



J. Frank Osha  
T (202) 663-7915  
fosha@sughrue.com

March 6, 2002

BOX PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Re: Application of Katsuhiko ISHII  
TRANSMITTING CIRCUIT AND COMMUNICATION TERMINAL UNIT THEREWITH  
Assignee: NEC CORPORATION  
Our Ref. Q68804

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above comprising 14 sheets of the specification, including the claims and abstract, 1 sheet of formal drawings, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney. Also enclosed is an Information Disclosure Statement with form PTO-1449 and references.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	<u>7</u> - 20	=	_____	x	\$18.00	=	_____	\$0.00
Independent claims	<u>2</u> - 3	=	_____	x	\$84.00	=	_____	\$0.00
Base Fee								\$740.00
<b>TOTAL FILING FEE</b>								<b>\$740.00</b>
Recordation of Assignment								\$40.00
<b>TOTAL FEE</b>								<b>\$780.00</b>

Checks for the statutory filing fee of \$740.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from:

<u>Country</u>	<u>Application No</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2001-078439	March 19, 2001

The priority document is enclosed herewith.

Respectfully submitted,  
SUGHRUE MION, PLLC

Attorneys for Applicant

By: J. Frank Osha  
J. Frank Osha  
Registration No. 24,625

JC979 U.S. PTO  
10/090819



2100 Pennsylvania Avenue, NW  
Washington, DC 20037-3213  
T 202.293.7060  
F 202.293.7860  
1010 El Camino Real  
Menlo Park, CA 94025-4345  
T 650.325.5800  
F 650.325.6606  
101 Nishi Shimbashi Bldg. 4F  
13-5 Nishi Shimbashi 1-Chome  
Minato-Ku, Tokyo 105-0003  
Japan  
T 03.3503.3760  
F 03.3503.3756  
www.sughrue.com

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

K. Ishii  
3/6/02  
Q68804  
10f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月19日

出願番号

Application Number:

特願2001-078439

[ST.10/C]:

[JP2001-078439]

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

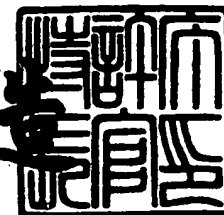
JCS79 U.S. PTO  
10/090819  
03/06/02

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3116367

【書類名】 特許願

【整理番号】 53400136

【提出日】 平成13年 3月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/06

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 石井 克浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100065385

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 穰平

    【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010700

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信回路及びそれを搭載した通信端末

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の送信帯域を有する送信回路であって、  
入力信号を増幅する入力段増幅器と、

この入力段増幅器の動作条件を制御することによって、最適増幅周波数帯域を  
制御する動作条件設定回路と、

前記入力段増幅器の出力に接続される高域通過フィルタ及び低域通過フィルタ  
と、

この高域通過フィルタに対応して、その通過周波数帯域の信号を増幅する高域  
終段増幅器と、

前記低域通過フィルタに対応して、その通過周波数帯域の信号を増幅する低域  
終段増幅器とを備えることを特徴とする送信回路。

【請求項 2】 前記入力段増幅器はトランジスタにて構成され、前記動作条  
件設定回路は前記トランジスタのバイアス電圧を設定することを特徴とする請求  
項 1 記載の送信回路。

【請求項 3】 前記高域通過フィルタ及び対応する高域終段増幅器が D C S  
1 8 0 0 帯域の周波数に対応し、

前記低域通過フィルタ及び対応する低域終段増幅器が G S M 9 0 0 帯域の周波  
数に対応することを特徴とする請求項 1 記載の送信回路。

【請求項 4】 前記入力段増幅器は、C 級増幅器であることを特徴とする請  
求項 1 記載の送信回路。

【請求項 5】 前記全ての増幅器及びフィルタは、同一半導体ダイに構成さ  
れることを特徴とする請求項 1 記載の送信回路。

【請求項 6】 前記各増幅器は、G a A s プロセスにて製作されていること  
を特徴とする請求項 1 記載の送信回路。

【請求項 7】 送受信用のアンテナと、  
このアンテナで受信した信号を増幅する受信回路と、  
この受信回路からの信号を復調する復調回路と、

この復調された信号を処理するベースバンド信号処理部と、  
このベースバンド信号処理部で処理された信号を変調する変調回路と、  
この変調された信号を送信用に増幅する請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の送信回路と、

この送信回路の動作条件設定回路に送信帯域を設定指示する送信帯域指示手段と、

前記アンテナに、前記受信回路と送信回路とを切り替え接続する切り替え回路とを備えることを特徴とする通信端末。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信端末に用いる送信回路に関し、特に複数の送信帯域を有する送信回路に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、移動体通信の分野においては、端末の普及によるトラフィックの増加が著しく、周波数帯域が大きく離れた複数のシステムが存在している。また、利用者の利便性の向上のために、これら複数のシステムを 1 台の端末で実現するような市場の要求がある。

【 0 0 0 3 】

このような背景において、使用周波数が大きく離れた回路を複数搭載するよりは、その一部を共通化した方がコスト・実装面積の点から望ましい。この点は市場の要求も端末に関しては小型化の方向にあることから自明である。

【 0 0 0 4 】

図 2 及び図 3 は、複数の帯域の送信が可能である送信用パワーアンプ回路の従来の構成例を示す。図 2 は、初段及び次段増幅器が 2 つの周波数帯域で共通な構成例を示す。図 3 は、2 つの周波数帯の回路が完全に独立している構成例を示す。

【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 2 の構成例では構成部品は少ないが、2 つの帯域が離れている場合、初段及び次段増幅器 1 1, 1 2 での高効率確保が極めて困難であり、さらに一方の帯域の歪み等の特性も大幅に制限される。また、初段及び次段増幅器 1 1, 1 2 の構成によっては、終段増幅器 1 3, 1 4 で不用輻射波レベルを低減することが不可能である。

## 【0 0 0 6】

図 3 の場合、図 2 とは異なり初段及び次段増幅器 2 1, 3 1 及び 2 2, 3 2 の効率や諸特性をそれぞれの周波数帯で最適化できる。しかし、この初段及び次段増幅器の半導体ダイや、その前に構成されるべきマッチング回路等のスペースは当然その帯域の数だけ必要になり、コスト・大きさの面で望ましいものではない。

## 【0 0 0 7】

すなわち従来の構成のパワーアンプでは、複数の送信周波数を持つ場合、回路規模が大きくなっても同一構成の回路を複数持つか、ある周波数帯域の効率や歪みを犠牲にして回路の一部の共通化を図るかの、いずれかであった。

## 【0 0 0 8】

そこで本発明は、複数の送信帯域を持つ送信用パワーアンプにおいて、回路の一部を共用化することにより回路部品数を削減すると共に、各周波数帯域に対し最適な効率及び特性を得ることができる送信回路及びそれを搭載した通信端末を提供することを目的とする。

## 【0 0 0 9】

## 【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、本発明は、複数の送信帯域を有する送信回路であって、入力信号を増幅する入力段増幅器と、この入力段増幅器の動作条件を制御することによって、最適増幅周波数帯域を制御する動作条件設定回路と、前記入力段増幅器の出力に接続される高域通過フィルタ及び低域通過フィルタと、この高域通過フィルタに対応して、その通過周波数帯域の信号を増幅する高域終段増幅器と、前記低域通過フィルタに対応して、その通過周波数帯域の信号を増幅す

る低域終段増幅器とを備え、前記入力段増幅器はトランジスタにて構成され、前記動作条件設定回路は前記トランジスタのバイアス電圧を設定することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明の構成例を示し、G S M (global system for mobile communications) 9 0 0 / D C S (digital cellular system) 1 8 0 0 デュアルバンドパワーアンプの内部回路構成を示すブロック図である。本実施の形態で G S M 9 0 0 帯域、D C S 1 8 0 0 帯域という表現はそれぞれ 9 0 0 M H z、1 8 0 0 M H z 付近の周波数帯域を示すものである。

【 0 0 1 2 】

本実施の形態の送信回路は、初段増幅器 1、次段増幅器 2、低域通過フィルタ 3、高域通過フィルタ 4、G S M 9 0 0 帯域増幅器 5、D C S 1 8 0 0 帯域増幅器 6、バイアス電圧設定回路 7 より構成されており、初段増幅器 1 に入力される信号を増幅し出力する機能を有する。初段増幅器 1 と次段増幅器 2 とで入力段増幅器を構成する。

【 0 0 1 3 】

初段増幅器 1、次段増幅器 2、G S M 9 0 0 帯域増幅器 5、D C S 1 8 0 0 帯域増幅器 6 は、G a A s による F E T (Field Effect Transistor) または H B T (Hetero Bipolar Transistor) で構成され、それぞれ入力信号を増幅して出力する。低域通過フィルタ 3 は G S M 9 0 0 帯域の信号のみ通過させ、それ以外の不要波を減衰する。同様に高域通過フィルタ 4 は D C S 1 8 0 0 帯域の信号のみ通過させ、それ以外の不要波を減衰する。バイアス電圧設定回路 7 は、外部からの制御信号により初段増幅器 1 及び次段増幅器 2 を構成するトランジスタの動作電圧を設定する。本実施の形態では、初段増幅器 1、次段増幅器 2 はそれぞれ C 級動作とする。これら全ての増幅器とフィルタは、M M I C (Monolithic Microwave Integrated Circuit) 等の同一半導体ダイに構成される。また、これらの回路を

形成したペアチップをセラミック多層基板上に実装する。

【0014】

次に、上記構成の送信回路を、GSM900帯域で使用する場合の動作について説明する。バイアス電圧設定回路7によって、初段増幅器1及び次段増幅器2のバイアス電圧はGSM900帯域に最適化された値に設定される。GSM900帯域の送信信号はこの2つの増幅器にて増幅される。次段増幅器2より出力された信号は低域通過フィルタ3によって不要輻射波が減衰され、GSM900帯域増幅器5にて最終的に増幅され、出力1Wで出力される。このときDCS1800帯域増幅器6は動作を停止している。

【0015】

同様にDCS1800帯域で動作する場合、バイアス電圧設定回路7は初段増幅器1及び次段増幅器2のバイアス電圧をDCS1800帯域で最適化されるような値に設定にする。このときGSM900帯域増幅器5は動作を停止し、次段増幅器2より出力された信号はDCS1800帯域増幅器6によって最終的に増幅され、出力1Wで出力される。他の動作は前述の動作と同様である。

【0016】

主にGaAsデバイスでこのようなパワーアンプを構成した際に、初段増幅器1及び次段増幅器2を広帯域で高効率を確保するのが極めて困難である。よって、それぞれの帯域によってバイアス電圧、動作条件を変更し、最適な効率を得るような設定を行う。

【0017】

本実施の形態ではGSM900帯域、DCS1800帯域のデュアルバンドパワーアンプを例に説明したが、他の帯域を増幅するパワーアンプであっても同様である。また、本実施の形態では2つの帯域の送信回路の一部を共通化しているが、この送信回路の送信帯域の数は任意である。

【0018】

本実施の形態では初段増幅器1、次段増幅器2はそれぞれ高効率だが比較的歪みの大きいC級増幅器を仮定しているが、A級、B級、F級動作等の増幅器であっても同様である。



## 【 0 0 1 9 】

本実施の形態では全ての増幅器とフィルタは同一半導体ダイに構成されることを仮定しているが、これを複数のダイあるいは部品で構成することを否定するものではない。ただし設置面積の観点での優位性は低くなる。

## 【 0 0 2 0 】

本実施の形態では各増幅器をトランジスタで構成し、バイアス電圧設定回路は、その動作電圧を変化させることを仮定しているが、最適効率あるいは帯域を変化させることができればその手法は問わない。

## 【 0 0 2 1 】

本実施の形態ではGaAsプロセスによるパワーアンプを仮定しているが、シリコンや他の化合物半導体プロセス等で製作されたデバイスであっても同様である。

## 【 0 0 2 2 】

次に、本発明の送信回路を通信端末に搭載した場合の構成を説明する。GSM 900帯域、DCS1800帯域を共に送受信可能なアンテナを備え、受信する場合は、このアンテナで受信した信号を受信回路で増幅し、この受信回路からの信号を復調回路で復調する。この復調された信号をベースバンド信号処理部にて、音声出力または画面表示のための処理をする。

## 【 0 0 2 3 】

送信の場合は、使用する帯域の設定指示を入力し、送信回路の入力段増幅器を送信帯域に適したバイアス電圧に設定する。そして音声入力またはデータ入力された信号をベースバンド信号処理部で処理し、この処理された信号を変調回路で変調し、この変調された信号を上記構成の送信回路にて設定された帯域で送信に適する出力に増幅する。受信時と送信時では、受信回路と送信回路のアンテナへの接続を切り替え回路で切り替え接続する。

## 【 0 0 2 4 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明による送信回路を用いた場合、入力段増幅器を各帯域で共通化して、効率及び歪み等の諸特性をそれぞれの動作周波数帯域で最適

化させるため、複数の入力段増幅器を配置する必要がなく、回路部品数を削減して装置の小型化が可能になる。

【 0 0 2 5 】

また、不要輻射波を抑圧するフィルタを内部に有しているため、後段で改めて不要輻射波抑圧フィルタを設置する必要がなく、装置全体に必要なフィルタの総数を削減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るデュアルバンドパワーアンプの回路構成を示すブロック図である。

【図 2】

初段及び次段増幅器を共通にした従来の構成図である。

【図 3】

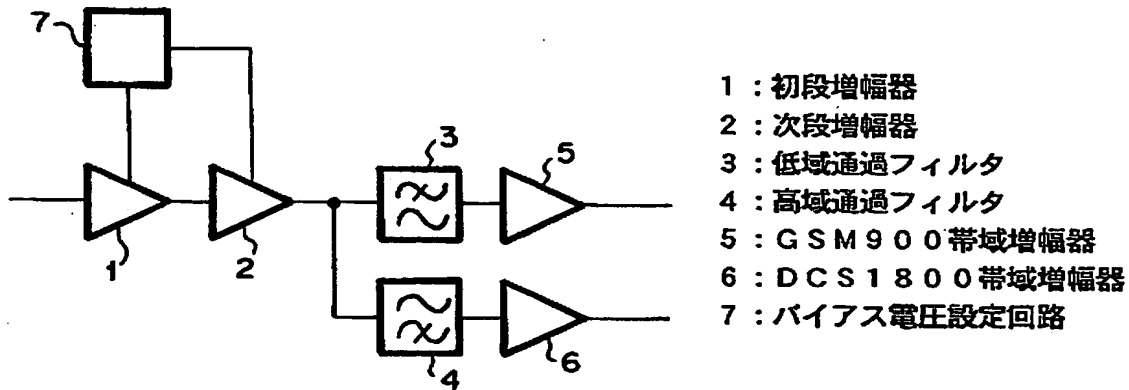
帯域別に回路を分離した従来 of 構成図である。

【符号の説明】

- 1 : 初段増幅器
- 2 : 次段増幅器
- 3 : 低域通過フィルタ
- 4 : 高域通過フィルタ
- 5 : GSM900 帯域増幅器
- 6 : DCS1800 帯域増幅器
- 7 : バイアス電圧設定回路

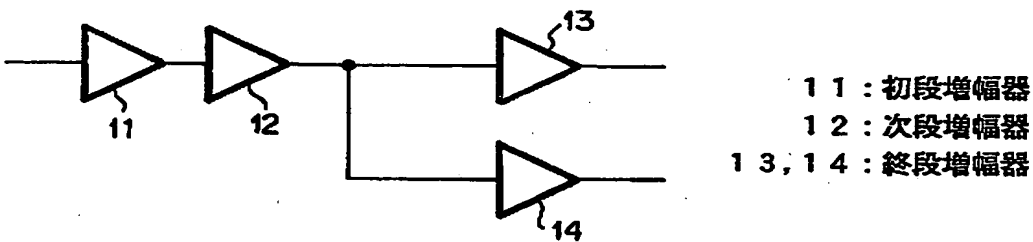
【書類名】 図面

【図 1】



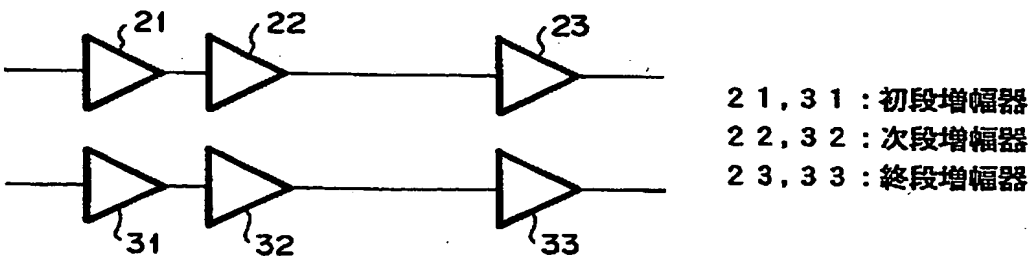
【図 2】

従来例 1 (初段増幅器を共通化した例)



【図 3】

従来例 2 (帯域別に回路を分離した例)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の送信帯域を持つ通信端末の送信用パワーアンプにおいて、回路部品数を削減すると共に各周波数帯域に対し最適な効率及び特性を得ることができ  
る送信回路を提供する。

【解決手段】 GSM900帯域で送信する場合、バイアス電圧設定回路7によって、初段増幅器1及び次段増幅器2のバイアス電圧はGSM900帯域に最適化された値に設定され、送信信号はこの2つの増幅器にて増幅される。次段増幅器2より出力された信号は低域通過フィルタ3によって不要輻射波が減衰され、GSM900帯域増幅器5で増幅されて出力される。DCS1800帯域で動作する場合、バイアス電圧設定回路7は初段増幅器1及び次段増幅器2のバイアス電圧をDCS1800帯域で最適化されるように設定し、次段増幅器2より出力された信号はDCS1800帯域増幅器6で増幅されて出力される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社